

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

1/9/1  
DIALOG(R)File 347:JAPIO  
(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

00814229    \*\*Image available\*\*  
PREPARATION OF MOTHER MATERIAL FOR OPTICAL FIBER

②  
PUB. NO.: 56-134529 [JP 56134529 A]  
PUBLISHED: October 21, 1981 (19811021)  
INVENTOR(s): IMOTO KATSUYUKI  
APPLICANT(s): HITACHI LTD [000510] (A Japanese Company or Corporation), JP  
(Japan)  
HITACHI CABLE LTD [000512] (A Japanese Company or  
Corporation), JP (Japan)  
APPL. NO.: 55-037425 [JP 8037425]  
FILED: March 26, 1980 (19800326)  
INTL CLASS: [3] C03B-037/00; C03B-020/00; G02B-005/14  
JAPIO CLASS: 13.3 (INORGANIC CHEMISTRY -- Ceramics Industry); 22.3  
(MACHINERY -- Control & Regulation); 29.2 (PRECISION  
INSTRUMENTS -- Optical Equipment)  
JAPIO KEYWORD: R012 (OPTICAL FIBERS)  
JOURNAL: Section: C, Section No. 88, Vol. 06, No. 11, Pg. 48, January  
22, 1982 (19820122)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To reduce the variability of the outer diameter of a mother material for optical fiber and the fluctuation of differential pressure, by providing a gas feed pipe for a bias gas along the flow direction of an exhaust gas, by adjusting the flow amount of the bias gas so that the pressure of a reaction vessel is controlled.

CONSTITUTION: The flame 5 containing finely divided particles of glass prepared by the flame hydrolyzing burner 1 is blown to the target 4 moving in the arrow direction 7 while rotating in the arrow direction 8 so that the rodlike mother material 2 for porous glass is grown. A gas is introduced along the exhaust gas 14 flowing in the exhaust pipe 13 through the gas feed device 19 in the arrow direction 21 from the gas feed pipe 20, the pressure  $P(\text{sub } 1)$  in the reaction vessel 6 is detected by the pressure detecting device 15, and this pressure  $P(\text{sub } 1)$  is compared with the standard pressure value  $P_r$  which is previously set by the controlling part 18. When it causes  $P(\text{sub } 1) < P(\text{sub } 2)$ , an output signal is generated at the output end of the controlling part 18 and it is returned to the device 19 by feed back. When  $P(\text{sub } 1) > P(\text{sub } r)$ , the amount of gas flowing in the arrow direction 21' is increased, and when  $P(\text{sub } 1) < P(\text{sub } r)$ , the amount of gas is reduced so that the device 19 is controlled.

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—134529

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
C 03 B 37/00  
20/00  
// G 02 B 5/14

識別記号

庁内整理番号  
7730—4G

⑬ 公開 昭和56年(1981)10月21日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 光ファイバ母材の製造方法

⑮ 特 願 昭55—37425

⑯ 出 願 昭55(1980)3月26日

⑰ 発 明 者 井本克之

国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番  
地株式会社日立製作所中央研究  
所内

⑱ 出 願 人 株式会社日立製作所  
東京都千代田区丸の内1丁目5  
番1号

⑲ 出 願 人 日立電線株式会社  
東京都千代田区丸の内2丁目1  
番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 薄田利幸

明 細 書

発明の名称 光ファイバ母材の製造方法

特許請求の範囲

反応容器内を排気しつつその容器内にガラス原料を供給してガラス微粒子を合成させ、これをターゲット上に堆積させて軸方向に多孔質ガラス母材を成長させる方法において、排気ガスの流れ方向に沿ってガスを供給し調節する機能をもったガス供給調節装置と、反応容器内の圧力を検出する圧力検出器を設け、上記圧力検出器の出力信号を上記ガス供給調節装置にフィードバックしてガス流量を調節することにより反応容器内の圧力を制御することを特徴とする光ファイバ母材の製造方法。

発明の詳細な説明

従来の光ファイバ母材の製造方法を第1図に示す。これは火炎加水分解バーナ1でガラス微粒子を含んだ火炎5を発生させ、これを矢印8方向に回転しながら矢印7方向へ移動するターゲット4に吹付けてロッド状の多孔質ガラス母材2を成長さ

せる。その後加熱源3で焼結して透明な光ファイバ母材にする方法である。そして光ファイバ母材の屈折率分布および外径の変動を抑制するために、反応容器6内の圧力を圧力検出装置15で検出し、その出力信号を制御部18を通してバルブ開閉装置16にフィードバックさせて排気量を制御する構成になっている。ところがこの方法について検討した結果、次のような問題点があることがわかった。

(1) バルブ開閉装置16にはバタフライバルブを用いているが、排気ガス14にはガラス微粒子が多く含まれているためにバルブに付着して開閉量に変化し易い。

(2) 排気ガスは塩素ガスなどの腐蝕性ガスを含み、かつ高温(100℃以上)であるためにバタフライバルブにはステンレス製のものを用いている。しかし、ステンレス製のものでも長時間使用していると腐蝕し易い。またステンレス製のためにバルブの重量が重くなり、イナーシャの影響が生じ、圧力変動に対するバルブの応答性

が悪い。

- (3) 排気ガスが高温のためにバルブ開閉装置の動作が劣化し易い。特にモータでバルブの開閉を駆動させる場合にはモータ駆動部に冷却装置を用いなければならず、装置上極めて複雑となる。

本発明の方法は上記従来方法の問題点を解決させる方法を提供することにある。すなわち、反応容器内の圧力を調節、制御するバルブ開閉装置 16 の代わりに、排気ガスの流れ方向に沿ってパイプ用のガスが流れるガス供給管を設け、そのガス流量を調節することによって反応容器内の圧力を制御する方法である。

以下に図面を用いて本発明の方法を説明する。

第2図は本発明の光ファイバ母材の製造方法の一実施例を示したものである。排気管 13 内を流れる排気ガス 14 に沿ってガスが流れるようにガス供給管 20 を設け、矢印 21 方向からガス供給調節装置 19 を通して矢印 21' 方向に流れて排気ガス 14 と合流させるようにしてある。矢印 21 方向から供給、あるいは吸入されるガス流量

から明らかなように、本発明の方法では排気ガス 14 の流れる通路にバルブ開閉装置を設けてその開閉量を圧力変動に応じて制御する方法ではないので、前記(1)、(2)、(3)のような問題点がまったく生じない。ガス供給調節装置 19 は排気ガス 14 によつて腐蝕されることもなく、また高温に熱せられることもないので、応答の速いバルブ開閉装置を用いることができ、またモータ（たとえば、DCモータ、パルスモータなど）などの駆動装置でバルブを開閉させることができる。さらに、矢印 21 方向から矢印 21' 方向へ吸入される空気の流量を制御するようなバタフライバルブを用いてもよい。

第3図は本発明の別の実施例を示したものである。これは圧力検出装置 15 で反応容器 6 内の圧力を検出し、その検出信号を制御部 18 を通してガス供給調節装置 19 にフィードバックさせ、バーナの外周に沿って流している火災保護用のガス（矢印 21' で示す方向のガス流れ）を調節することによつて圧力を制御する方法である。22、

特開昭56-134529(2)

は反応容器 6 内の圧力変動を十分に制御できるだけのガス流量を流しておく。このガス流量は排気ガス 14 の流量、排気管 13 の断面積、排気装置 17 の排気速度、制御部 18 であらかじめ定める基準の圧力設定値などによつてかわるが、通常、 $2 \text{ L/min}$  から  $10 \text{ L/min}$  の範囲から選定する。ガスの種類は不活性ガス ( $\text{N}_2$ ,  $\text{Ar}$ ,  $\text{He}$ ,  $\text{Ne}$  など)、酸化性ガス、空気、あるいは上記混合ガスでもよい。そして圧力検出装置 15 で反応容器 6 内の圧力  $P_1$  を検出し、制御部 18 であらかじめ設定しておいた基準の圧力設定値  $P_2$  と比較され、 $P_1 \approx P_2$  を生じた場合には制御部の出力端に出力信号が発生してガス供給調節装置 19 にフィードバックされる。その結果、 $P_1 = P_2$  となるように矢印 21' 方向へ流れるガス流量が制御される。ここで、 $P_1 > P_2$  の場合には矢印 21' 方向へ流れるガス流量を増大させるように、逆に  $P_1 < P_2$  の場合には矢印 21' 方向へ流れるガス流量を減少させるように制御部 18、ガス供給調節装置 19 は構成されている。以上の説明

22'、<sup>22''</sup>22''' はバーナの火災保護用の円筒状の保護管（ガラス製）であり、各保護管内には矢印 21'、23、23'、23''、23''' のごとくガスが流してある。この実施例では火災を出来る限り乱さないようにさせるために、矢印 21' 方向に流すガス流量にフィードバックさせて圧力制御を行なっているが、矢印 23、23'、23''、23''' のいずれにフィードバックさせても制御可能である。

次に本発明の具体的実施例について述べる。

第3図において、圧力検出装置 15 に空気圧作動式微差圧検出装置（米国ブラント社製、製品名バイバルブ、差圧測定範囲  $0 \sim 2.5 \text{ mm Aq}$ ）を用いた。これは供給空気 ( $1.4 \text{ Kg/cm}^2 \pm 0.14 \text{ Kg/cm}^2$ ) で作動し、 $2.5 \text{ mm Aq}$  に対し、空気電気変換出力として  $1 \text{ V}$  の出力が生じるように設定した。そして、制御部 18 として第4図に示す回路を用いた。この回路において、 $V_1$  は圧力検出装置の出力信号であり、 $V_2$  は基準設定差圧に相当する電圧、 $V_3$  は制御部の出力電圧であり、 $V_4$

と $V_1$ の大小関係によつて正負の出力が生じるように構成されている。19にはバルブ開閉装置のバルブ開閉軸にモータを直結させたものを使用した。そして制御部の出力信号 $V_1$ の正、負電圧により矢印21'方向へ流すガス流量を増減させるようになつている。排気装置17には排気速度140ℓ/分となるようなポンプを用いて排気した。保護管22'～22''には $2\ell/\text{分}$ から10 $\ell/\text{分}$ (ガスは $O_2$ )流すように設定し、矢印21'方向には最初15 $\ell/\text{分}$ のガス( $N_2$ ガス)を流し、 $V_1 = 0.8V$ となるようにしてガラス多孔質母材2を堆積させた。ただし、反応容器は外径178mm、長さ600mmのバイレックスガラス管を用いた。そして、 $V_1 > V_2$ の場合には矢印21'方向へ流すガス流量を増やすように、逆に $V_1 < V_2$ の場合には矢印21'方向へ流すガス流量を減らすように構成させて堆積を行なつた。その結果、前記従来方法の問題点を解決し、しかも極めて応答性速く(2～3秒)圧力変動を制御できることが明らかとなつた。約5時間の堆積時

差圧であり、通常のストレンゲージ型圧力変換器15を用いて測定したものである。矢印21方向へ流す内圧制御用ガスとしては本実施例では $N_2$ ガスを用いた(空気、 $Ar$ 、 $O_2$ 、などでもよい)。第6図の結果は内圧制御用ガス流量を $N_2 = 15\ell/\text{分}$ にした状態で反応容器内の内圧をそれぞれ、0.5mmAq、1.0mmAq、1.5mmAqとなるようにバタフライバルブ28で設定しておき、その状態で内圧制御用ガス流量を0から30ℓ/分まで変えたときの内圧測定結果を示したものである。内圧制御用ガス流量によつて内圧を直線性よく制御できることを示している。次に増幅器24の出力に内圧0.5mmAqに対して1Vの出力が出るようにし、 $V_1 = -1V$ (すなわち内圧設定値0.5mmAq)として第4図の制御回路を用いた。制御回路の出力にDCモータを接続した。このDCモータの軸はガス流量調節装置19のバルブ開閉部に直結させてある。DCモータに印加される正負の電圧によつて矢印21'方向へ流れるガス流量が増減されるようになつている。このよ

うに対し、多孔質母材の外径75mm、長さ450mm、堆積重量142gを得た。多孔質母材の外径変動は1%以下であり、差圧は±2%以下に制御することができ、従来に比し外径変動、差圧変動を1/2以下にすることができた。

次に本発明の別の実施例について説明する。

第5図は圧力検出器15を反応容器6内、あるいは反応容器のすぐ近くに設けた場合である。反応容器6の直径は178mm、長さ500mmで、排気管13の直径は50mmである。28のバタフライバルブは反応容器6内の圧力を粗調節するものでDCモータ27、ポテンシオメータ26で設定する。29はバツファータンクで排気装置17の排気速度変動を抑制するものである。24は圧力変換器の出力電圧を所望の値にまで増幅する増幅器であり、25はあらかじめ設定しておいた反応容器内圧設定回路である。次に第5図の実施例について述べる。第6図は矢印21方向から流す内圧制御用ガス流量と反応容器6内の内圧との関係を示したものである。ここで内圧とは大気圧との

うな装置構成で多孔質ガラス母材2を約7時間堆積させたが、内圧の変動は0.5mmAq±0.01mmAq以下であつた。

本発明は上記実施例に限定されない。たとえばガス管30へは内圧制御用ガスを強制的に導入してそのガス流量を19で制御してもよく、また強制的に導入するのではなく大気中の空気が排気装置17によつて30から吸い込まれるようにし、その吸い込まれる流量を19で制御するようにしてもよい。排気ガスに沿つて流す調節用ガスは1カ所ではなく複数個所から流し、1カ所のみを調節、フィードバック用とし、他のものをバイパス用ガスとして流せば、供給ガス流量の速度と排気速度の比を広範囲に変えることができ、外乱抑制効果を上げることができる。また第2図の方法と第3図の方法を組み合わせた方法を用いてもよい。図面の簡単な説明

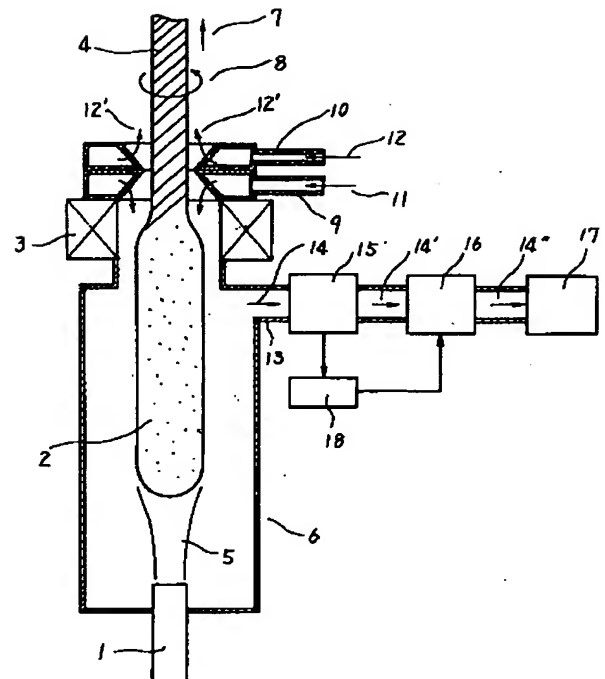
第1図は従来の光ファイバ母材の製造方法で用いる装置を説明する概略断面図、第2図および第3図は本発明の実施例において用いた光ファイバ

母材の製造装置を説明する概略断面図、第4図は本発明の実施例において用いた光ファイバ母材の製造装置の制御部回路を示す回路図、第5図は本発明の他の実施例において用いた光ファイバ母材の製造装置を説明する概略断面図、第6図は反応容器内圧と内圧制御用ガス流量との関係を示すグラフである。

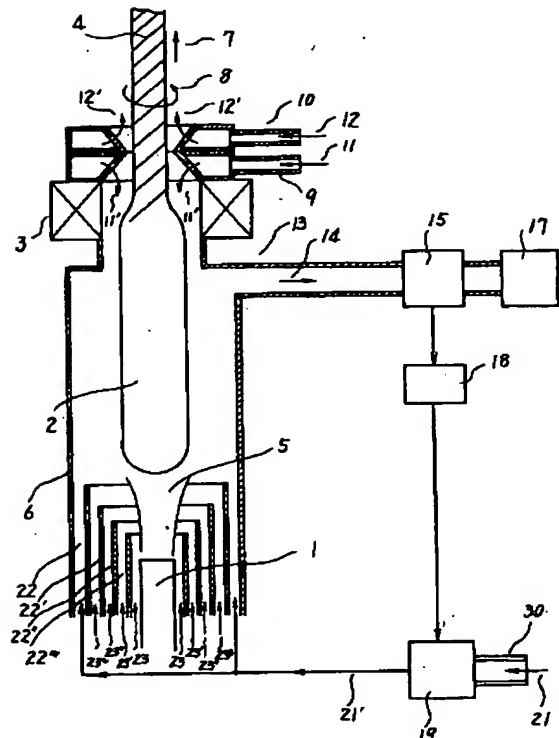
1…火炎加水分解バーナ、2…多孔質ガラス母材、3…加熱炉、4…ターゲット、5…火炎、13…排気管、15…圧力検出装置、16…バルブ開閉装置、17…排気装置、18…制御部、19…ガス供給調節装置、20…ガス供給管。

代理人 弁理士 藤田利幸

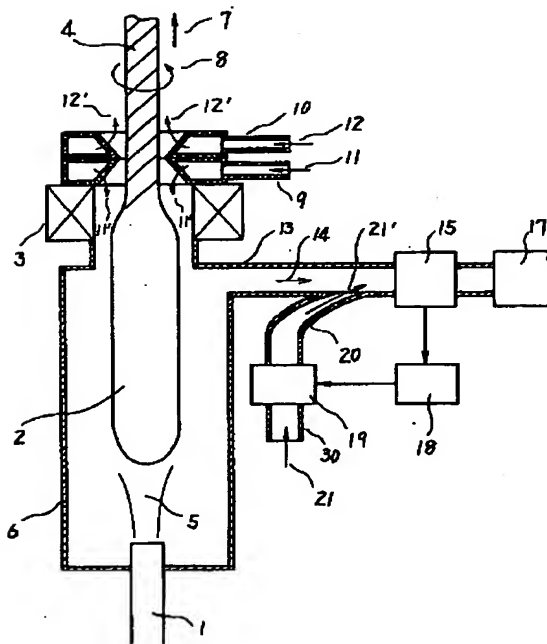
第 1 図



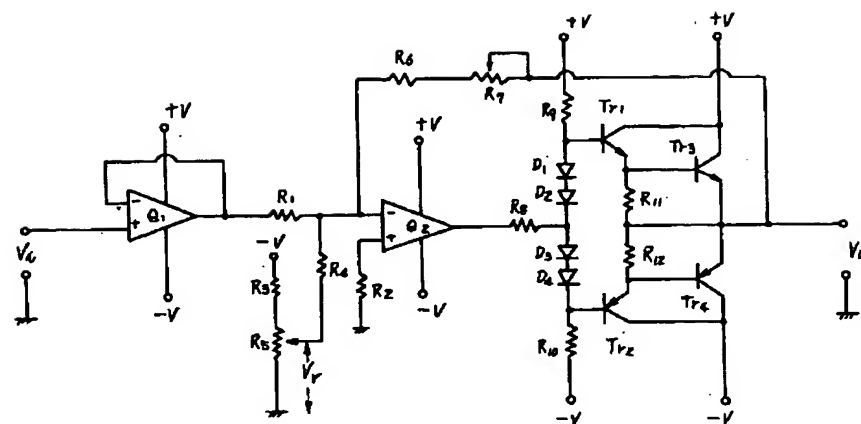
第 3 図



第 2 図

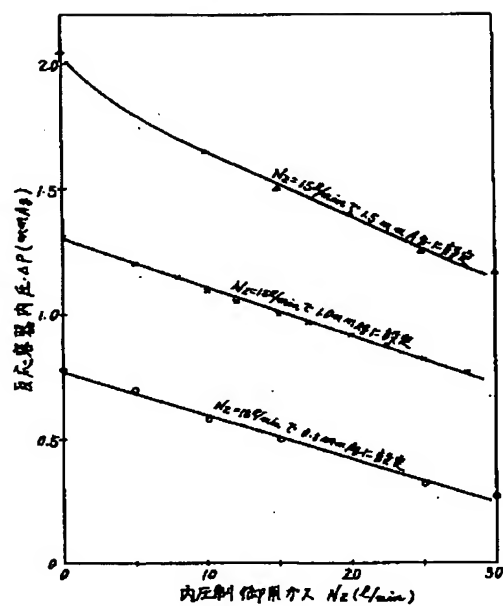
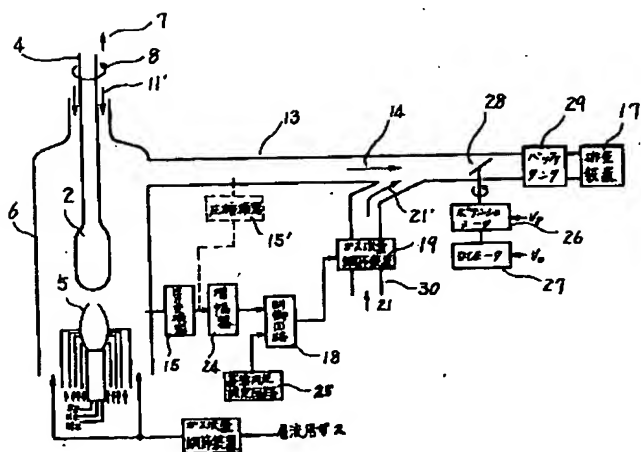


第 4 図



第 6 図

第 5 図



特許法第17条の2の規定による補正の掲載

昭和 55 年特許願第 37425 号(特開 昭 56-134529 号, 昭和 56 年 10 月 21 日 発行 公開特許公報 56-1346 号掲載)については特許法第17条の2の規定による補正があったので下記のとおり掲載する。 3 (1)

Int. Cl. 4	識別記号	庁内整理番号
// C03B 37/018		8216-4G
C03B 20/00		7344-4G
G02B 6/00		S-7370-2H

手 続 補 正 書

昭和 60 年 9 月 27 日

特許庁長官 殿  
事 件 の 表 示

昭和 55 年 特許願 第 37425 号

発 明 の 名 称

光ファイバ母材の製造方法

補 正 を す る 者

特許出願人

名 称 (510) 株式会社 日立製作所

名 称 (512) 日立電線株式会社

代 理 人

所 在 地 〒100 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号  
株式会社日立製作所内 電話 東京 2(2-1111) (大代通)

氏 名 (0050) 弁護士 小 川 勝 男



補 正 の 対 象 明細書の特許請求の範囲の欄

補 正 の 内 容

別紙のとおり

別 紙

特許請求の範囲

1. 反応容器内のガスを排気しつつその容器内にガラス原料を供給してガラス微粒子を合成させ、これをターゲット上に堆積させて軸方向に多孔質ガラス母材を成長させる方法において、上配反応容器内の圧力を検出する圧力検出器と、上配圧力検出器の出力信号をフィードバックして上配反応容器内の圧力を制御するガス供給調節装置とを有することを特徴とする光ファイバ母材の製造方法。

2. 特許請求の範囲第1項において、前記ガス供給調節装置からのガスは、ガス供給管を通して前記反応容器の排気ガスの流れの方向に沿って流されることを特徴とする光ファイバ母材の製造方法。

3. 特許請求の範囲第1項において、前記ガス供給調節装置からのガスは、前記反応容器に備えられたバーナの火炎保護管を通して前記反応容器内に流されることを特徴とする光ファイバ母材の製造方法。

4. 特許請求の範囲第1項乃至第3項のいずれかにおいて、前記圧力検出器は前記反応容器に設けられることを特徴とする光ファイバ母材の製造方法。